

PCT



国際調査報告

(法8条、法施行規則第40、41条)
[PCT18条、PCT規則43、44]

出願人又は代理人 の書類記号 FOP-382	今後の手続きについては、国際調査報告の送付通知様式(PCT/ISA/220) 及び下記5を参照すること。	
国際出願番号 PCT/JP99/06488	国際出願日 (日.月.年) 19.11.99	優先日 (日.月.年) 25.11.98
出願人(氏名又は名称) チソン株式会社		

国際調査機関が作成したこの国際調査報告を法施行規則第41条(PCT18条)の規定に従い出願人に送付する。
この写しは国際事務局にも送付される。

この国際調査報告は、全部で 3 ページである。

☐ この調査報告に引用された先行技術文献の写しも添付されている。

1. 国際調査報告の基礎

a. 言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願がされたものに基づき国際調査を行った。

☐ この国際調査機関に提出された国際出願の翻訳文に基づき国際調査を行った。

b. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際調査を行った。

☐ この国際出願に含まれる書面による配列表

☐ この国際出願と共に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出された書面による配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

☐ 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった。

☐ 書面による配列表に記載した配列とフレキシブルディスクによる配列表に記載した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。

2. ☐ 請求の範囲の一部の調査ができない(第I欄参照)。

3. ☐ 発明の単一性が欠如している(第II欄参照)。

4. 発明の名称は ☒ 出願人が提出したものを承認する。

☐ 次に示すように国際調査機関が作成した。

5. 要約は ☒ 出願人が提出したものを承認する。

☐ 第III欄に示されているように、法施行規則第47条(PCT規則38.2(b))の規定により国際調査機関が作成した。出願人は、この国際調査報告の発送の日から1カ月以内にこの国際調査機関に意見を提出することができる。

6. 要約書とともに公表される図は、

第 13 図とする。 ☐ 出願人が示したとおりである。

☐ なし

☒ 出願人は図を示さなかった。

☐ 本図は発明の特徴を一層よく表している。

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl⁷ B 01 D 39/16

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl⁷ B 01 D 39/16

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996
 日本国公開実用新案公報 1971-1999
 日本国登録実用新案公報 1994-1999
 日本国実用新案登録公報 1996-1999

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y A	日本国実用新案公報5-9055号(株式会社高野), 5. 3月1993(05. 03. 93) 第2欄第11行-第3欄第13行, 第1, 2図, (ファミリーなし)	1-7, 9-11 8
Y	日本国実用新案登録出願60-168443号(日本国実用新案登録出願公開62-87712号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム(日本濾器株式会社), 4. 6月1987(04. 06. 87), 第4頁第17行-第5頁第19行, 第1, 2図, (ファミリーなし)	1-7, 9-11
Y	EP, 466381, A1(Chisso Co.), 15. 1月1992(15. 01. 92), 第4欄第8-58行 & JP, 4-126508, A&AU, 9180142, A&US, 5225014, A&DE, 69125979, E	1-5

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

31. 01. 00

国際調査報告の発送日

08.02.00

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J.P.)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

森 健一



4Q

9263

電話番号 03-3581-1101 内線 3467

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y A	EP, 313920, A2 (Takano Co.), 3. 5月1989 (03. 05. 89), 第4欄第35-58行, FIG. 5, 6&JP, 1-115423, A&CN, 1035058, A&SU, 1722208, A3&KR, 9203765, B1	1, 6, 7, 8
Y	日本国実用新案登録出願3-73307号 (日本国実用新案登録出願公開5- 18614号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を記録したCD-ROM (ダイボウ・クワイ株式会社), 9. 3月1993 (09. 03. 93), 第5頁第4-24行, 第 1図, (ファミリーなし)	1, 9-11

12.6.12

PCT

NOTICE INFORMING THE APPLICANT OF THE
COMMUNICATION OF THE INTERNATIONAL
APPLICATION TO THE DESIGNATED OFFICES

(PCT Rule 47.1(c), first sentence)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

TAKAGI, Chiyoshi
Kojimachi Koyo Building
10, Kojimachi 1-chome
Chiyoda-ku, Tokyo 102-0083
JAPON

Date of mailing (day/month/year) 02 June 2000 (02.06.00)		IMPORTANT NOTICE	
Applicant's or agent's file reference FOP-382			
International application No. PCT/JP99/06488	International filing date (day/month/year) 19 November 1999 (19.11.99)	Priority date (day/month/year) 25 November 1998 (25.11.98)	
Applicant CHISSO CORPORATION et al			

1. Notice is hereby given that the International Bureau has communicated, as provided in Article 20, the international application to the following designated Offices on the date indicated above as the date of mailing of this Notice:
JP, KR, US

In accordance with Rule 47.1(c), third sentence, those Offices will accept the present Notice as conclusive evidence that the communication of the international application has duly taken place on the date of mailing indicated above and no copy of the international application is required to be furnished by the applicant to the designated Office(s).

2. The following designated Offices have waived the requirement for such a communication at this time:
DE

The communication will be made to those Offices only upon their request. Furthermore, those Offices do not require the applicant to furnish a copy of the international application (Rule 49.1(a-bis)).

3. Enclosed with this Notice is a copy of the international application as published by the International Bureau on
02 June 2000 (02.06.00) under No. WO 00/30730

REMINDER REGARDING CHAPTER II (Article 31(2)(a) and Rule 54.2)

If the applicant wishes to postpone entry into the national phase until 30 months (or later in some Offices) from the priority date, a **demand for international preliminary examination** must be filed with the competent International Preliminary Examining Authority before the expiration of 19 months from the priority date.

It is the applicant's sole responsibility to monitor the 19-month time limit.

Note that only an applicant who is a national or resident of a PCT Contracting State which is bound by Chapter II has the right to file a demand for international preliminary examination.

REMINDER REGARDING ENTRY INTO THE NATIONAL PHASE (Article 22 or 39(1))

If the applicant wishes to proceed with the international application in the **national phase**, he must, within 20 months or 30 months, or later in some Offices, perform the acts referred to therein before each designated or elected Office.

For further important information on the time limits and acts to be performed for entering the national phase, see the Annex to Form PCT/IB/301 (Notification of Receipt of Record Copy) and Volume II of the PCT Applicant's Guide.

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland Facsimile No. (41-22) 740.14.35	Authorized officer J. Zahra Telephone No. (41-22) 338.83.38
--	---

PCT COOPERATION TREATY

12. 2. 3

PCT

NOTIFICATION CONCERNING
SUBMISSION OR TRANSMITTAL
OF PRIORITY DOCUMENT

(PCT Administrative Instructions, Section 411)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

TAKAGI, Chiyoshi
Kojimachi Koyo Building
10, Kojimachi 1-chome
Chiyoda-ku, Tokyo 102-0083
JAPON

Date of mailing (day/month/year) 19 January 2000 (19.01.00)	To: TAKAGI, Chiyoshi Kojimachi Koyo Building 10, Kojimachi 1-chome Chiyoda-ku, Tokyo 102-0083 JAPON
Applicant's or agent's file reference FOP-382	
International application No. PCT/JP99/06488	IMPORTANT NOTIFICATION
International publication date (day/month/year) Not yet published	International filing date (day/month/year) 19 November 1999 (19.11.99)
Priority date (day/month/year) 25 November 1998 (25.11.98)	Priority date (day/month/year) 25 November 1998 (25.11.98)
Applicant CHISSO CORPORATION et al	

- The applicant is hereby notified of the date of receipt (except where the letters "NR" appear in the right-hand column) by the International Bureau of the priority document(s) relating to the earlier application(s) indicated below. Unless otherwise indicated by an asterisk appearing next to a date of receipt, or by the letters "NR", in the right-hand column, the priority document concerned was submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b).
- This updates and replaces any previously issued notification concerning submission or transmittal of priority documents.
- An asterisk(*) appearing next to a date of receipt, in the right-hand column, denotes a priority document submitted or transmitted to the International Bureau but not in compliance with Rule 17.1(a) or (b). In such a case, **the attention of the applicant is directed** to Rule 17.1(c) which provides that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity, upon entry into the national phase, to furnish the priority document within a time limit which is reasonable under the circumstances.
- The letters "NR" appearing in the right-hand column denote a priority document which was not received by the International Bureau or which the applicant did not request the receiving Office to prepare and transmit to the International Bureau, as provided by Rule 17.1(a) or (b), respectively. In such a case, **the attention of the applicant is directed** to Rule 17.1(c) which provides that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity, upon entry into the national phase, to furnish the priority document within a time limit which is reasonable under the circumstances.

<u>Priority date</u>	<u>Priority application No.</u>	<u>Country or regional Office or PCT receiving Office</u>	<u>Date of receipt of priority document</u>
25 Nove 1998 (25.11.98)	10/334528	JP	14 Janu 2000 (14.01.00)
30 Marc 1999 (30.03.99)	11/88791	JP	14 Janu 2000 (14.01.00)

The International Bureau of WIPO
34, chemin des Colombettes
1211 Geneva 20, Switzerland

Facsimile No. (41-22) 740.14.35

Authorized officer

Taïeb Akremi

Telephone No. (41-22) 338.83.38



PCT

特許協力条約に基づいて公開された国際出願

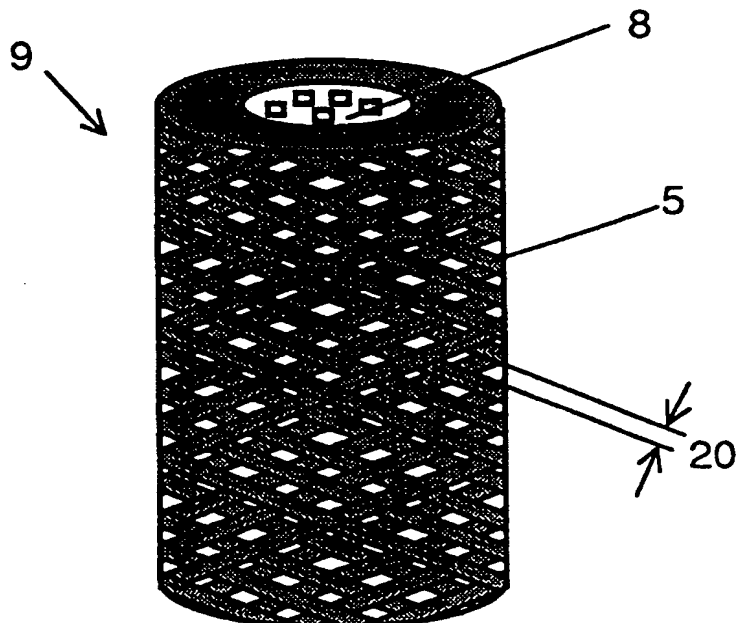
<p>(51) 国際特許分類7 B01D 39/16</p>	<p>A1</p>	<p>(11) 国際公開番号 WO00/30730</p> <p>(43) 国際公開日 2000年6月2日(02.06.00)</p>
<p>(21) 国際出願番号 PCT/JP99/06488</p> <p>(22) 国際出願日 1999年11月19日(19.11.99)</p> <p>(30) 優先権データ 特願平10/334528 1998年11月25日(25.11.98) JP 特願平11/88791 1999年3月30日(30.03.99) JP</p> <p>(71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) チッソ株式会社(CHISSO CORPORATION)[JP/JP] 〒530-0005 大阪府大阪市北区中之島三丁目6番32号 Osaka, (JP)</p> <p>(72) 発明者 ; および (75) 発明者 / 出願人 (米国についてのみ) 緒方 智(OGATA, Satoshi)[JP/JP] 〒661-0043 兵庫県尼崎市武庫元町2丁目14番12号 パティオ武庫元町301号 Hyogo, (JP) 樋口陽三(HIGUCHI, Youzou)[JP/JP] 〒558-0056 大阪府大阪市住吉区万代東1丁目6番25-601号 Osaka, (JP) 山口 修(YAMAGUCHI, Osamu)[JP/JP] 〒524-0031 滋賀県守山市立入町251番地 淡海寮 Shiga, (JP)</p>		<p>(74) 代理人 高木千嘉, 外(TAKAGI, Chiyoshi et al.) 〒102-0083 東京都千代田区麹町一丁目10番地 麹町広洋ビル Tokyo, (JP)</p> <p>(81) 指定国 DE, JP, KR, US</p> <p>添付公開書類 国際調査報告書</p>

(54)Title: FILTER CARTRIDGE

(54)発明の名称 フィルターカートリッジ

(57) Abstract

A cylindrical filter cartridge comprising a porous cylindrical body and, being wound round the body in the manner of a twill, a long strip of a non-woven fabric which comprises thermoplastic and continuous fibers and has at least some of points of intersection of fibers being adhered. The present invention has allowed the preparation of a filter cartridge which is excellent in the passage of a liquid, the useful life of a filter, the stability in filtration effect, and the like. It is particularly preferred that the thermoplastic and continuous fiber constituting the non-woven fabric is a composite fiber having hot adhesion property which comprises a resin having a low melting point and that having a high melting point, the difference in melting point between the resins being 10 °C or more.



熱可塑性繊維からなり、その繊維交点の少なくとも一部が接着されている帯状の長繊維不織布を、有孔筒状体に綾状に巻き付けてなるフィルターカートリッジによって、通液性、濾過ライフ、濾過精度の安定性等に優れた筒状フィルターカートリッジを得ることが可能になった。該長繊維不織布を構成する熱可塑性繊維が低融点樹脂と高融点樹脂がらなり、それら両樹脂の融点差が10℃以上である熱接着性複合繊維である事が特に好ましい。

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に掲載されたPCT加盟国を同定するために使用されるコード(参考情報)

AE	アラブ首長国連邦	DM	ドミニカ	KZ	カザフスタン	RU	ロシア
AL	アルバニア	EE	エストニア	LC	セントルシア	SD	スーダン
AM	アルメニア	ES	スペイン	LI	リヒテンシュタイン	SE	スウェーデン
AT	オーストリア	FI	フィンランド	LK	スリ・ランカ	SG	シンガポール
AU	オーストラリア	FR	フランス	LR	リベリア	SI	スロヴェニア
AZ	アゼルバイジャン	GA	ガボン	LS	レソト	SK	スロヴァキア
BA	ボスニア・ヘルツェゴビナ	GB	英国	LT	リトアニア	SL	シエラ・レオネ
BB	バルバドス	GD	グレナダ	LU	ルクセンブルグ	SN	セネガル
BE	ベルギー	GE	グルジア	LV	ラトヴィア	SO	ソマリア
BF	ブルキナ・ファソ	GH	ガーナ	MA	モロッコ	SZ	スワジランド
BG	ブルガリア	GM	ガンビア	MC	モナコ	TD	チャード
BJ	ベナン	GN	ギニア	MD	モルドヴァ	TG	トーゴ
BR	ブラジル	GW	ギニア・ビサウ	MG	マダガスカル	TJ	タジキスタン
BY	ベラルーシ	GR	ギリシャ	MK	マケドニア旧ユーゴスラヴィア	TZ	タンザニア
CA	カナダ	HR	クロアチア		共和国	TM	トルクメニスタン
CF	中央アフリカ	HU	ハンガリー	ML	マリ	TR	トルコ
CG	コンゴ	ID	インドネシア	MN	モンゴル	TT	トリニダード・トバゴ
CH	スイス	IE	アイルランド	MR	モーリタニア	UA	ウクライナ
CI	コートジボアール	IL	イスラエル	MW	マラウイ	UG	ウガンダ
CM	カメルーン	IN	インド	MX	メキシコ	US	米国
CN	中国	IS	アイスランド	NE	ニジェール	UZ	ウズベキスタン
CR	コスタ・リカ	IT	イタリア	NL	オランダ	VN	ヴェトナム
CU	キューバ	JP	日本	NO	ノールウェー	YU	ユーゴスラビア
CY	キプロス	KE	ケニア	NZ	ニュージーランド	ZA	南アフリカ共和国
CZ	チェッコ	KG	キルギスタン	PL	ポーランド	ZW	ジンバブエ
DE	ドイツ	KP	北朝鮮	PT	ポルトガル		
DK	デンマーク	KR	韓国	RO	ルーマニア		

明 細 書

フィルターカートリッジ

技術分野

本発明は、液体濾過用フィルターカートリッジ、詳しくは熱可塑性繊維
5 からなる長繊維不織布を帯状にスリットし、これを綾状に巻き付けたフィルターカートリッジに関する。

背景技術

現在、流体を浄化するため、さまざまなフィルターが開発、生産されている。中でも、濾材の交換が容易であるカートリッジ型のフィルター（以下フィルターカートリッジと略す）は、工業用液体原料中の懸濁粒子の除去、ケーキ濾過装置から流出したケーキの除去、工業用水の浄化など産業上の幅広い分野で使用されている。

フィルターカートリッジの構造は従来からいくつかの種類が提案されている。中でも最も典型的なのは糸巻き型フィルターカートリッジである。
15 これは濾材となる紡績糸を有孔円筒状のコアに綾状に巻き付けた後、紡績糸を毛羽立たせて作られる円筒形状のフィルターカートリッジであり、製造が容易で安価なことから古くから利用されている。別の構造として不織布積層型フィルターカートリッジがある。これは有孔円筒状のコアにカーディング不織布などの不織布を数種類、段階的に同心円状に巻回して作ら
20 れる円筒形状のフィルターカートリッジであり、最近の不織布製造技術の発達により数種が実用化されている。

しかしながら、これらのフィルターカートリッジにもいくつかの欠点がある。例えば、糸巻き型フィルターカートリッジの異物捕集方法は、紡績糸から発生する毛羽で異物を捕集し、また、紡績糸同士の間隙に異物をか
25 らめ取るというものであるが、毛羽および間隙の大きさや形の調整が難し

いたため、捕集できる異物の大きさや量に限界があるという欠点がある。また、紡績糸は短繊維から作られるため、フィルターカートリッジに流体が流れると紡績糸の構成繊維が脱落するという欠点がある。さらには、紡績糸を製造する際には、原料となる短繊維が紡績機に静電気等の原因で付着することを防ぐため、表面に微量の界面活性剤を塗布することが多い。このような界面活性剤を塗布した紡績糸から作られたフィルターカートリッジで液体を濾過した場合、液の泡立ち、T O C（全有機炭素量）、C O D（化学的酸素要求量）、電気伝導度の増加など液の清浄度に悪影響を与えることがある。また、紡績糸は先述したように短繊維を紡績して作るため、短繊維の紡糸、紡績という少なくとも2段階の工程を要するため、結果として価格が高くなることもある。

また、図 1 に示すような、有孔筒状体の周りに広幅の不織布をそのままのり巻き状に巻き付けた構造のフィルター、いわゆる不織布積層型フィルターカートリッジは、その性能が不織布によって決まる。不織布の製造は、短繊維をカード機やエアレイド機で交絡させた後、必要に応じて熱風加熱機や加熱ロールなどで熱処理をして作る方法、あるいはメルトブロー法、スパンボンド法などの直接不織布にする方法により行なわれることが多い。しかし、カード機、エアレイド機、熱風加熱機、加熱ロール、メルトブロー機、スパンボンド機など不織布製造に使われるいずれの機械も機械幅方向で目付などの不織布物性のむらが生じることが多い。そのためにフィルターカートリッジが品質不良となったり、あるいはむらをなくするための高度な製造技術を使用して製造コストが高くなることがある。また、不織布積層型フィルターカートリッジには 1 品種につき 2 ～ 6 種類程度の不織布を使用する必要があり、さらにはフィルターカートリッジの品種に応じて異なる不織布を使用する必要があるため、それによっても製造コストが高

くなることがある。

そのような従来のフィルターカートリッジの問題点を解決するため、いくつかの方法が提案されている。

例えば特公昭 6 3 - 1 5 0 0 4 号公報（米国特許 4, 2 7 8, 5 5 1）には、
5 は、表面をカチオン性コロイド状シリカで変性した連続糸束の重畳巻付体により画成された管状部材から成る多孔質巻き付けカートリッジフィルターが提案されている。この公報によると、このフィルターはカチオン性シリカコロイドを使用しているために従来の糸巻きフィルターよりも異物除去率が高いとされるが、カチオン性シリカコロイドを使用しているために
10 先述したような液の清浄度への影響があると考えられる。

また、実公平 6 - 7 7 6 7 号公報には、多孔性を有するテープ状の紙に撚りを加えながら押し潰して絞り込みその直径を 3 mm 程度に規制した濾過素材を、多孔性内筒に密接綾で巻回した形のフィルターカートリッジが提案されている。この方法には巻回の巻きピッチを多孔性内筒より外に向かうに従って大きくすることができるという特長がある。しかし、濾過素材
15 を押し潰して絞り込む必要があり、そのため異物の捕集は主として濾過素材の巻きピッチ間で行われるので、従来の紡績糸を使用した糸巻き型フィルターがその毛羽で異物を捕集していたような、濾過素材そのものによる異物捕集が期待しにくい。それにより、フィルターが表面閉塞して濾過ラ
20 イフが短くなったり、あるいは通液性に劣ることがある。この類似の発明として特公平 1 - 2 5 6 0 7 号公報、実公平 3 - 5 2 0 9 0 号公報、特開平 1 - 3 1 7 5 1 3 号公報が挙げられるが、いずれもここで述べた問題を含んでいる。

別の方法として、特開平 1 - 1 1 5 4 2 3 号公報には、細孔の多細穿設
25 されたボビンに、セルロース・スパンボンド不織布を帯状体に裁断して狭

孔を通し撚りを加えたひも状体を巻回させた形のフィルターが提案されている。この方法を使えば従来の針葉樹パルプを精製した α -セルロースを薄葉紙にしてそれをロール状に巻き付けたロールティッシュフィルターに比べて機械強度が高く、水による溶解やバインダの溶出がないフィルターを作ることが出来ると考えられる。しかしながら、このフィルターに利用されるセルロース・スパンボンド不織布は、紙状の形態をしているため剛性がありすぎ、従来の糸巻き型フィルターがその毛羽で異物を捕集していたような、濾過素材そのものによる異物捕集が期待しにくい。また、セルロース・スパンボンド不織布は紙状の形態をしているため液中で膨潤し易く、膨潤によりフィルター強度の減少、濾過精度の変化、通液性の悪化、濾過ライフの減少などさまざまな問題が生じる可能性がある。また、セルロース・スパンボンド不織布の繊維交点の接着は化学的な処理などで行われることが多いが、その接着は不十分になることが多く、濾過精度の変化の原因となったり、あるいは繊維屑の脱落の原因となることが多いため、安定した濾過性能を得ることが難しい。実開昭54-36878号公報には別の発明者による、バインダーを使用しないテープ状のセルロース系不織布を使用したフィルターが提案されているが、同様の問題を持っている。

更に、特開平4-45810号公報には、構成繊維の10重量%以上が0.5デニール以下に分割されている複合繊維からなるスリット不織布を、多孔性芯筒上に繊維密度が0.18~0.30となるように巻き付けたフィルターが提案されている。この方法を利用すると、繊維度の小さい繊維によって液体中の細かな粒子を捕捉できるという特長がある。しかしながら、複合繊維を分割させるために高圧水等により応力をかける必要があり、高圧水加工では不織布全体にわたって均一に分割させることが難しい。均一に分割されない場合、不織布中のよく分割された箇所と分割が不十分な箇所

所とで捕集粒子径に差が生じるため、濾過精度が粗くなる可能性がある。
また、分割する際に用いる応力により不織布強度が低下することがあるため、作られたフィルターの強度が低下して使用中に変形しやすくなったり、あるいはフィルターの空隙率に変化して通液性が低下する可能性がある。

- 5 更には不織布強度が低いと、多孔性芯筒上に巻き付ける際の張力の調整が難しくなるため、微妙な空隙率の調整が難しくなることがある。さらには、易分割繊維を作るために要求される紡糸技術や製造時の運転コストの増加によりフィルターの製造コストが高くなるため、先述したような濾過性能上の課題を解決すれば製薬工業や電子工業のような高度の濾過性能が要求
- 10 される分野の一部には使用できると考えられるが、プール水の濾過やメッキ工業用のメッキ液の濾過のようにフィルターが安価であることが求められる用途には使用が難しいと思われる。この類似の発明としては、特開平 4 - 4 5 8 1 1 号公報、実開平 4 - 1 3 1 4 1 2 号公報、実開平 4 - 1 3 1 4 1 3 号公報、実開平 5 - 2 7 1 5 号公報、実開
- 15 平 5 - 1 8 6 1 4 号公報が挙げられるが、いずれもここで述べた問題を含んでいる。

- また、特開平 7 - 6 0 0 3 4 号公報には、熱収縮性を異にした 2 成分の偏心鞘芯型複合短繊維を立体撚縮させ、無撚の扁平なテープ状として多孔性芯筒上に巻回したフィルターが提案されている。この公報によると、こ
- 20 のフィルターは従来のフィルターよりも泡立ちが少なく、繊維屑の流出が少ない。しかし、このフィルターを構成する繊維は、立体撚縮性を有しているとはいえ、糸と糸との接着がないため、濾過圧力が上がったときには捕集された異物が容易に移動してしまい、濾液中に異物が流出する可能性がある。この類似の特許である特開平 7 - 3 2 8 3 5 6 号公報も、ここで
- 25 述べた問題を含んでいる

本発明の目的は前記課題を解決することにより、検討の結果、熱可塑性繊維から成る長繊維不織布を有孔筒状体に綾状に巻き付けることにより、通液性、濾過ライフ、濾過精度の安定性等に優れた筒状フィルターカートリッジを得ることが可能であることを見出し、本発明に到達した。

5

発明の開示

本発明は下記の構成を有する。

(1) 熱可塑性繊維からなり、その繊維交点の少なくとも一部が接着されている帯状の長繊維不織布を、有孔筒状体に綾状に巻き付けてなるフィルターカートリッジ。

10 (2) 該長繊維不織布を構成する熱可塑性繊維が低融点樹脂と高融点樹脂からなり、それら両樹脂の融点差が10℃以上である熱接着性複合繊維である(1)項に記載のフィルターカートリッジ。

(3) 該低融点樹脂が、線状低密度ポリエチレンであり、該高融点樹脂がポリプロピレンである(2)項に記載のフィルターカートリッジ。

15 (4) 該長繊維不織布が熱エンボスロールで熱圧着された(1)～(3)項に記載のフィルターカートリッジ。

(5) 該長繊維不織布が、熱風によりその繊維交点が接着されている(2)若しくは(3)に記載のフィルターカートリッジ。

(6) 該帯状の長繊維不織布に捻りが加えられた(1)～(3)項に記載の
20 フィルターカートリッジ。

(7) 該帯状の長繊維不織布を4～50のひだを有するひだ状物とし、有孔筒状体に綾状に巻き付けた(1)～(3)項に記載のフィルターカートリッジ。

(8) 該ひだ状物のひだの少なくとも一部が非平行である(7)項に記載
25 のフィルターカートリッジ。

(9) 該ひだ状物の空隙率が60～95%である(7)項に記載のフィルターカートリッジ。

(10) 該フィルターカートリッジの空隙率が65～85%である(1)～(3)項に記載のフィルターカートリッジ。

- 5 (11) 長繊維不織布のスリット幅が0.5cm以上であり、スリット幅(cm)と目付(g/m^2)の積が200以下である(1)～(3)項に記載のフィルターカートリッジ。

図面の簡単な説明

図1は、不織布がのり巻き状に巻かれた状態を図示したものである。

- 10 図2は、長繊維不織布のエンボスパターンによる異物捕集状況を示す説明図である。

図3は、帯状長繊維不織布を加工せずにそのまま巻き付ける様子を示す説明図である。

- 15 図4は、帯状長繊維不織布に捻りを加えながら巻き付ける様子を示す説明図である。

図5は、帯状長繊維不織布を小孔に通して集束させてから巻き付ける様子を示す説明図である。

図6は、帯状長繊維不織布をひだ形成ガイドでひだ状物に加工する様子
を示した図面である。

- 20 図7は、本発明で用いられるひだ形成ガイドの一例を示す断面図である。

図8は、本発明で用いられるひだ形成ガイドの一例を示す断面図である。

図9は、ひだが非平行なひだ状物の断面形状の一例を示す説明図である。

図10は、ひだが平行なひだ状物の断面形状の一例を示す説明図である。

- 25 図11は、ひだ形成ガイド、狭矩形孔、小孔の位置関係を示す説明図である。

図 1 2 は、本発明に係るひだ状物の一例を示す一部切り欠き斜視図である。

図 1 3 は、本発明に係るフィルターカートリッジの斜視図である。

図 1 4 は、本発明に係るフィルターカートリッジの横断面図である。

5 図 1 5 は、スパンボンド不織布の概念図である。

図 1 6 は、短繊維不織布の概念図である。

符号の説明を以下の通り行う。

1 は、エンボスパターンによる強い熱圧着がある部分である。

2 は、エンボスパターンからはずれたことによる弱い熱圧着のみがある
10 部分である。

3 は、異物である。

4 は、エンボスパターンからはずれたことによる弱い熱圧着のみがある
部分を通過した異物である。

5 は、帯状長繊維不織布もしくはその集束物である。

15 6 は、細幅孔のトラバースガイドである。

7 は、ボビンである。

8 は、有孔筒状体である。

9 は、フィルターカートリッジである。

1 0 は、トラバースガイドである。

20 1 1 は、トラバースガイドである。

1 2 は、外部規制ガイドである。

1 3 は、内部規制ガイドである。

1 4 は、小孔である。

1 5 は、ひだ状物である。

25 1 6 は、ひだ形成ガイドである。

17 は、櫛形のひだ形成ガイドである。

18 は、狭矩形孔である。

19 は、帯状長繊維不織布集束物を内包する最小面積の卵形である。

20 は、ある帯状長繊維不織布集束物とその1つ下の層に巻かれた帯状

5 長繊維不織布集束物との間隔である。

21 は、内層である。

22 は、精密濾過層である。

23 は、外層である。

24 は、帯状長繊維不織布集束物である。

10 25 は、スパンボンド不織布を構成する長繊維である。

26 は、粒子である。

27 は、短繊維不織布を構成する短繊維である。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の態様を具体的に説明する。

15 本発明に用いられる熱可塑性繊維には、溶融紡糸が可能なあらゆる熱可塑性樹脂を使用することができる。その例として、ポリプロピレン、低密度ポリエチレン、高密度ポリエチレン、線状低密度ポリエチレン、共重合ポリプロピレン（例えば、プロピレンを主体として、エチレン、ブテンー1, 4-メチルペンテンー1等との二元または多元共重合体）等をはじめ
20 とするポリオレフィン系樹脂、ポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレート、酸成分をテレフタル酸以外にイソフタル酸をも加えて共重合したこれらの低融点ポリエステルをはじめとするポリエステル系樹脂、ナイロン6、ナイロン66等のポリアミド系樹脂、ポリスチレン系樹脂（アタクチックポリスチレン、シンジオタクチックポリスチレン）、
25 リウレタンエラストマー、ポリエステルエラストマー、ポリテトラフルオ

ロエチレン等の熱可塑性樹脂が提示できる。また、乳酸系ポリエステル等の生分解性樹脂を使用してフィルターカートリッジに生分解性をもたせる等、機能性の樹脂を使用することもできる。また、メタロセン触媒で重合したポリオレフィン系樹脂やポリスチレン系樹脂等を使用すれば、不織布

5 強度の向上、耐薬品性の向上、生産エネルギーの減少等メタロセン樹脂の特性がフィルターカートリッジに活かされるために好ましい。また、長繊維不織布の熱接着性や剛性を調整するためにこれらの樹脂をブレンドして使用しても良い。これらの中でも、フィルターカートリッジを常温の水溶液の濾過に使用する場合には耐薬品性と価格の点からポリプロピレンをは

10 じめとするポリオレフィン系樹脂が好ましく、比較的高温の液に使用する場合にはポリエステル系樹脂、ポリアミド系樹脂、或いはシンジオタクチックポリスチレン樹脂等が好ましい。

なお、本発明で使用する長繊維不織布を構成する繊維は、融点差が 10°C 以上好ましくは 15°C 以上ある低融点樹脂と高融点樹脂からなる複合繊維である場合には不織布の繊維接合点の熱接着が強固になる。

15 なお、ここでいう融点とは、樹脂を示差走査型熱量計 (DSC) で測定したときのピーク温度のことを指し、明瞭なピークが現れない樹脂の場合にはその流動開始温度を指す。融点差の上限は特にはないが溶融紡糸可能な熱可塑性樹脂の内、最高融点の樹脂と最低融点の樹脂との温度差が該当する。

20 なお、融点が存在しない樹脂の場合には流動開始温度を融点と見なす。繊維接合点の熱接着が強固であると、フィルターカートリッジとして使用する場合、濾過圧力や通水量が上がった際に繊維接合点付近で捉えられた粒子が流出する可能性が小さくなり、またフィルターカートリッジの変形が小さくなり、さらには濾液中に含まれた物質によって仮に繊維が劣化した

25 場合にも繊維が脱落する確率が小さくなるために好ましい。

この複合繊維の低融点樹脂と高融点樹脂の組み合わせは、融点差 10℃以上好ましくは 15℃以上あれば特に限定されるものではなく、線状低密度ポリエチレン／ポリプロピレン、高密度ポリエチレン／ポリプロピレン、低密度ポリエチレン／ポリプロピレン、プロピレンと他の α -オレフィンとの共重合体／ポリプロピレン、線状低密度ポリエチレン／高密度ポリエチレン、低密度ポリエチレン／高密度ポリエチレン、各種のポリエチレン／熱可塑性ポリエステル、ポリプロピレン／熱可塑性ポリエステル、共重合ポリエステル／熱可塑性ポリエステル、各種のポリエチレン／ナイロン 6、ポリプロピレン／ナイロン 6、ナイロン 6／ナイロン 66、ナイロン 6／熱可塑性ポリエステルなどをあげることができる。中でも線状低密度ポリエチレン／ポリプロピレンの組み合わせを用いると、長繊維不織布の剛性や空隙率の調整を不織布製造時の繊維交点の融着の工程で容易に調節ができるために好ましい。また、比較的高温の液に使用する場合にはエチレングリコールに対してテレフタル酸とイソフタル酸を共重合した低融点ポリエステル／ポリエチレンテレフタレートの組合せも好適に用いることができる。

本発明に使用される長繊維不織布は、スパンボンド法などにより得られた長繊維不織布である。スパンボンド法などにより作られた長繊維不織布は図 15 に示すように繊維方向が機械方向に揃っているため、繊維 25 で構成される孔が細長くなり、最大通過粒子 26 が小さいものとなる。それに対して、カード法等で得られた短繊維からなる不織布の場合、図 16 に示すように繊維方向が一定ではないので、繊維 27 で構成される孔は円あるいは正方形に近い形となり、スパンボンド法などにより作られた長繊維不織布と開孔率が同じであっても、最大通過粒子径 26 が大きいものとなる。濾材の通水性は繊維径が同じであれば開孔率でほぼ決まるため、スバ

ンボンド法などにより作られた長繊維不織布を使うことにより、通水性に優れたフィルターが得られるのである。この効果は接着剤など濾材の孔を塞ぐようなバインダーを使用した場合には小さくなるため、セルローススパンボンド不織布の使用は好ましくない。また、セルローススパンボンド不織布を使用すると、不織布の強度が弱くなるため、フィルターの目詰まり等の原因で濾過圧力が上がった場合には繊維で構成される孔が変形し易くなるという問題がある。一方、本発明に使用される長繊維不織布の平均の単糸繊度は、フィルターカートリッジの用途や樹脂の種類によって異なるので一概には規定しがたいが、0.6～3000 dtexの範囲が望ましい。

10 繊度を3000 dtex以上にとすると、単に連続糸を束ねたものを用いる場合との差がなくなり、長繊維不織布を用いる意味がなくなる。また0.6 dtex以上とすることにより十分な不織布強度を得ることができるので、後述する方法によってこの不織布をひだ状物に加工することを容易にすることができ、さらには作られたフィルターカートリッジの強度も大きくなり

15 好ましい。また、現行のスパンボンド法で0.6 dtexより小さい繊度の繊維を紡糸しようとする場合、使用されるノズルの加工性や可紡性が悪くなり、結果として製造されたスパンボンド不織布の価格が高くなることがある。

また、長繊維不織布の構成繊維はかならずしも円形断面である必要はなく、異型断面糸を使用することもできる。その場合、微小粒子の捕集はフィルターの表面積が大きいほど多くなるため、円形断面の繊維を使う場合よりも同一の通液性で高精度のフィルターカートリッジを作ることができる。

20

また、長繊維不織布の原料樹脂にポリビニルアルコールなどの親水性樹脂を混ぜたり、あるいは長繊維不織布表面にプラズマ加工するなどして、

25

長繊維不織布を親水化すると、水系の液に使用する場合には通液性が向上するので水溶液を濾過する場合にはこの様な樹脂を使用したフィルターが好ましい。

また、本発明で使用する長繊維不織布の繊維交点の熱接合方法は、熱エンボスロール、熱フラットカレンダーロールのような装置を使って熱圧着する方法や熱風循環型、熱スルーエアー型、赤外線ヒーター型、上下方向熱風噴出型などの熱処理機を使う方法等を挙げることができる。中でも熱エンボスロールを使う方法は、不織布の製造速度の向上ができ、生産性が良く、コストを安価にでき好ましい。

さらに、図2に示すように、熱エンボスロールを使う方法でつくられた長繊維不織布は、エンボスパターンによる強い熱圧着がある部分1と、エンボスパターンからはずれたことによる弱い熱圧着のみがある部分2とが存在する。このことにより、強い熱圧着がある部分1では多くの異物3、4を捕集することができる。一方、弱い熱圧着のみがある部分2では異物の一部は捕集されるが、残りの異物は長繊維不織布を通過して、次の層に移動することができるので、濾材の内部まで利用した深層濾過構造となり好ましい。

この場合、エンボスパターンの面積は5～25%とすることが望ましい。この面積を5%以上とすることにより、先述したような繊維交点の熱接合による効果を向上させることができ、25%以下とすることにより不織布の剛性が大きくなり過ぎるのを抑えることができ、あるいは異物が長繊維不織布をある程度通過するのを容易にし、通過した異物はフィルター内部で捕捉することによりフィルター寿命を延長することができる。

また、後に示す方法でフィルターカートリッジの形状に加工した後、赤外線やスチーム処理等によって繊維交点を熱接着させても構わない。或い

はエポキシ樹脂などの接着剤を使って繊維交点を化学的に接着することも出来るが、熱接合した場合と比較すると開孔率が低くなるため、通液性が低下することがある。

本発明の特徴の一つとして不織布を構成する熱可塑性繊維として熱接着性複合繊維を用いたことがある。熱接着性複合繊維を用いることにより、熱接着時に単繊維の一部のみを融解させるために接着点の形状が滑らかであり、接着点の崩れによる濾液に樹脂の混入する危険性も少ないものである。この熱接着性複合繊維不織布の製造方法としては、例えば特開平10-88460号公報が挙げられる。

また、長繊維不織布の目付、すなわち不織布単位面積当たり重量は、5～200 g/m²が好ましい。この値が5 g/m²よりも小さくなると、繊維量が少なくなるために、不織布のむらが大きくなったり、あるいは不織布の強度が低下し、あるいは先述したような繊維交点の熱接合が難しくなることがある。一方、この値が200 g/m²よりも大きくなると、不織布の剛性が大きくなりすぎるために、後に有孔筒状体に綾状に巻き付けにくくなる。

次にこの長繊維不織布を帯状にする。帯状にするには、紡糸幅を調節して直接帯状の不織布を作る方法も使用できるが、より好ましくは広い幅の長繊維不織布を帯状にスリットする方法を用いることである。この時のスリット幅は、使用する不織布の目付によっても異なるが、0.5 cm以上が好ましい。この幅が0.5 cmよりも小さくなると、スリット時に不織布が切断する恐れがあり、また、後に帯状不織布を綾状に巻き取る際の張力の調整が難しくなり、また、同じ空隙率のフィルターを作る場合には巻き取り時間が長くなり生産性が低下する。一方、スリット幅の上限は目付によって異なり、スリット幅 (cm) × 目付 (g/m²) の値が200以下であ

- ることが好ましい。この値が200よりも大きくなると、不織布の剛性が大きくなりすぎるために、後に有孔筒状体に綾状に巻き付けにくくなり、さらには繊維量が多くなりすぎるために密に巻き付けることが難しくなる。なお、紡糸幅を調節して直接帯状の不織布を作る場合にも、好ましい目付
- 5 および不織布幅の範囲はスリットして帯状にする場合と同じである。

この帯状の長繊維不織布を、後述するような方法で加工してから綾状に巻き付けても良いが、加工せずにそのまま巻き付けてもよい。この場合の製造法の一例を図3に示す。巻き取り機には通常の糸巻き型フィルターカートリッジに使われるワインダーを使用できる。供給された帯状長繊維不

10 織布5は、綾振りをしながら動く細幅孔のトラバースガイド6を通った後、ボビン7に取り付けられた有孔筒状体8に巻き取られてフィルターカートリッジ9となる。この方法で作られたフィルターカートリッジは非常に密になるため、精度の細かいフィルターカートリッジとなる。ただし、この方法ではワインド数を変更して濾過精度を調整することが難しい。

- 15 一方、この帯状の長繊維不織布に捻りを加えてから巻き取ることでもできる。この場合の製造法の一例を図4に示す。この場合にも巻き取り機には通常の糸巻き型フィルターカートリッジに使われるワインダーを使用できる。不織布は捻りによって見かけ上太くなるため、トラバースガイド10は図3の場合よりも孔径の大きなものが好ましい。不織布に捻りを加えると、単位長さ当たりの捻りの数、あるいは捻る強さによって不織布の見かけの空隙率を変化させることができるので、濾過精度を調整することができる。この時の捻りの数は、帯状の長繊維不織布1mあたり50～
- 20 1000回の範囲が好ましい。この値が50回よりも小さくなると、捻りを加える効果がほとんど得られない。また、この値が1000回よりも
- 25 多くなると、作られたフィルターカートリッジが通液性に粗いものとなる

ため好ましくない。

また、先述した帯状の長繊維不織布を、任意の方法で集束させてから有孔筒状体に巻き付けることは、さらに好ましい方法である。その方法としては、帯状の不織布を単に小孔等を通して集束させてもよいし、帯状の不
5 織布をひだ形成ガイドで断面形状を予備成形した後に小孔等を通してひだ状物に加工してもよい。この方法を使用すると、トラバースガイドの綾振り速度とボビンの回転速度の比率を調節して、巻パターンを変更できるので、同じ種類の帯状長繊維不織布からさまざまな性能のフィルターカートリッジを作ることができる。

10 帯状の長繊維不織布を集束させる方法として単に小孔を通す場合の製造法の一例を図5に示す。この場合にも巻き取り機には通常の糸巻き型フィルターカートリッジに使われるワインダーを使用できる。図5ではトラバースガイド11の孔を小孔にすることによって帯状の長繊維不織布を集束
15 させているが、トラバースガイド11よりも手前の糸道に小孔のガイドを設けてもかまわない。小孔の直径は、使用する帯状長繊維不織布の目付や幅にもよるが、3mm～10mmの範囲が好ましい。この直径が3mmよりも小さくなると帯状の長繊維不織布と小孔との摩擦が大きくなって巻き取り張力が高くなりすぎる。また、この値が10mmよりも大きくなると、帯状の長繊維不織布の集束サイズが安定しなくなる。

20 次に、帯状長繊維不織布をひだ形成ガイドで断面形状を予備成形した後に小孔等を通してひだ状物に加工する場合の製造法の一部切り欠き斜視図を図6に示す。この場合にも巻き取り機には通常の糸巻き型フィルターカートリッジに使われるワインダーを使用できる。この方法を採用ば
25 あい、帯状長繊維不織布5はひだ形成ガイド16を通して断面形状が予備成形され、続いて小孔14を通してひだ状物15となり、そのひだ状物

1 5 を図の A の方向に引き取り、トラバースガイドを通して有孔筒状体に巻き取るとフィルターカートリッジとなる。ここで太線は不織布の折れ目を表わし、灰色の部分は不織布を表わす。

次に、前記ひだ形成ガイドについて説明する。ひだ形成ガイドは通常外径
5 3 mm ~ 10 mm 程度の丸棒を加工したものの表面に不織布との摩擦を防ぐためのフッ素樹脂加工をほどこして作る。その形状の 1 例を図 7 ~ 8 に示す。ここに挙げた例では、ひだ形成ガイド 16 は外部規制ガイド 12 と内部規制ガイド 13 からなる。このひだ形成ガイド 16 の形状は特に限定されないが、このガイドから作られるひだ状物の断面形状がひだが平行とならないように集束されたものになる形であれば好ましい。そのようにして作られたひだ状物の断面形状の 1 例を図 9 (A)、(B)、(C) に示すが、これらに限定されるものではない。本発明のこれらの態様において、ひだの少なくとも一部が非平行になるように集束されたひだ状物を形成させたものは、
10 本発明の最も好ましい態様である。すなわち、図 9 の断面形状のようにひだの一部が非平行となっている場合には、図 10 (A)、(B) に示すようにひだのほとんどが平行である場合に比べて、濾過圧力がひだに矢印のように垂直な方向からかかった時でもひだ状物の形状保持力が強く、本来のひだ形状としての濾過機能を保持することができる。つまり、ひだが非平行の場合はひだが平行である場合と比較してフィルターカートリッジの圧力
20 損失を抑える能力に優れているため、ひだ状物の断面形状はひだが非平行であることは特に好ましい。なお、ガイドは必ずしも 1 つである必要はなく、形や大きさの異なる数個のガイドを直列に並べることによって帯状長繊維不織布の断面形状を徐々に変えていくようにすれば、ひだ状物の断面形状が場所によって一定となるために品質のムラが無くなり好ましい。

25 本発明において、帯状長繊維不織布をひだ状物としてから有孔筒状体に

巻き付ける場合、ひだ状物の最終的なひだ数は、4～50個、より好ましくは7～45個である。ひだ数が4個未満では、ひだ付与による濾過面積拡大による効果に乏しい。一方、ひだ数が50個を超えると、ひだが小さくなりすぎて製造困難であり、かつ濾過機能低下への影響が生じやすくなる。

また、例えば図11に示すような櫛形のひだ形成ガイド17を用いて長繊維不織布に多数のひだを付与した後、より狭い矩形孔18を通過させることでさらにひだ数が数多くなるよう変形させ、かつひだをアトランダムな非平行とすることができる。

また、先述した小孔14を通した後のひだ状物15を、熱風あるいは赤外線ヒーター等で加熱加工することにより、ひだ状物の断面形状を固定化することができる。この工程は必ずしも必要ではないが、ひだ状物の断面形状を複雑にしたり、あるいは帯状長繊維不織布として剛性が高いものを使用する場合には、断面形状が設計した形から崩れてしまうことがあるため、このような加熱加工をすることが好ましい。

次に、本発明で使用される集束された帯状長繊維不織布、あるいはひだ状物（以下、あわせて帯状長繊維不織布集束物と略する）の空隙率について説明する。まず、帯状長繊維不織布集束物の断面積は、図12に示すように、帯状長繊維不織布集束物24を内包する最小面積の卵形19（卵形とはその各内角それぞれがすべて180度以内である多角形を意味する）の面積と定義する。そして帯状長繊維不織布集束物を所定の長さ、例えば断面積の平方根の100倍の長さに切断し、次式で定義する。

（帯状長繊維不織布集束物の見かけ体積）＝（帯状長繊維不織布集束物の断面積×帯状長繊維不織布集束物の切断長）

（帯状長繊維不織布集束物の真体積）＝（切断した帯状長繊維不織布集

束物の重量) / (帯状長繊維不織布集束物の原料の密度)

(帯状長繊維不織布集束物の空隙率) = { 1 - (帯状長繊維不織布集束物の真体積) / (帯状長繊維不織布集束物の見かけ体積) } × 100 (%)

この式で定義された帯状長繊維不織布集束物の空隙率は60～95%が
5 好ましく、より好ましくは85～92%である。この値を60%以上とすることにより、帯状長繊維不織布集束物が必要以上に密になることを抑え、フィルターカートリッジとして使用したときの圧力損失を十分抑えることができ、あるいは帯状長繊維不織布集束物中の異物捕集効率をより向上させることができる。また、この値を95%以下とすることにより、後での
10 巻き付けが容易となり、またフィルターカートリッジとして使用したときにその負荷圧力による濾材の変形をより小さくすることができる。これを調整する方法の例として、巻き取り張力の調整、ひだ形成ガイドなどのガイド形状の調整が挙げられる。

また該帯状長繊維不織布集束物を作るときに、本発明の効果を妨げない
15 範囲で粒状活性炭やイオン交換樹脂などを混在させて加工しても良い。その場合に粒状活性炭やイオン交換樹脂などを固定するには、帯状長繊維不織布を集束あるいはひだ状物に加工する前、あるいは加工した後に適当なバインダーなどで接着しても良いし、粒状活性炭やイオン交換樹脂などを混在させた後に加熱して長繊維不織布の構成繊維と熱接着しても良い。

20 次に、先述した方法で作られた帯状長繊維不織布集束物は、断面形状が崩れないように工夫をすれば、必ずしも連続工程にする必要はなく、一度適当なボビンに巻いておき、後にワインダーで巻き取ってもよい。

次に、帯状長繊維不織布の巻き取り方法について説明する。このワインダーのボビンに、直径約10～40mm、長さ100～1000mm程度の有
25 孔筒状体を装着し、有孔筒状体の端部にワインダーの糸道を通した帯状長

繊維不織布（あるいは帯状長繊維不織布集束物）を固定する。有孔筒状体はフィルターカートリッジの芯材の役目をするものであり、その材質や形状は、濾過時の外圧に耐えられる強度を持ち、圧力損失が著しく高くなければ特に限定されるものではなく、例えば、通常のフィルターカートリッジに使用されている芯材のようにポリエチレン、ポリプロピレンを網型の筒状に加工した射出成形品でもよく、また、セラミックやステンレス等を同様に加工したものでも差し支えない。あるいは、有孔筒状体としてひだ折り加工したフィルターカートリッジや不織布巻回型のフィルターカートリッジなど他のフィルターカートリッジを使用してもよい。ワインダーの糸道はボビンに平行に設置されたトラバースカムによって綾状に振られるため、有孔筒状体には帯状長繊維不織布が綾状に振られて巻き付けられる。その時の巻き付け条件も通常の糸巻き型フィルターカートリッジ製造時に準じて設定すれば良く、例えばボビン初速 1000～2000 rpm にし、繰り出し速度を調節して張力をかけながら巻き付ければよい。なお、この時の張力によってもフィルターカートリッジの空隙率を変えることができる。さらに巻き付け時の張力を調整して内層の空隙率を密にし、中層、外層と巻き付けるにつれて空隙率を粗くすることができる。特に帯状長繊維不織布をひだ状物としてから有孔筒状体に巻き付ける場合には、ひだ状物が具備するひだ形成による深層濾過構造と併せて外層、中層、内層で形成される粗密構造差により理想的な濾過構造をもつフィルターカートリッジが提供できる。また、濾過精度は、トラバースカムの綾振り速度とボビンの回転速度の比率を調整して巻き付けパターンを変えることによっても変更することができる。そのパターンの付け方はすでに公知である通常の糸巻き型フィルターカートリッジの方法を使用でき、フィルターの長さが一定の場合にはそのパターンをワインド数で表すことができる。なお、ある

系（本発明の場合は帯状長繊維不織布）とその１つ下の層に巻かれた系との間隔２０（図１３）が広い場合には濾過精度は粗くなり、逆に狭い場合には細くなる。これらの方法により帯状長繊維不織布を有孔筒状体８（図１３）の外径の１．５倍～３倍程度の外径まで巻き付けてフィルターカートリッジ形状にする。これをそのままフィルターカートリッジ９（図１３）として使用しても良いし、端面に厚さ３mm程度の発泡ポリエチレンのガスケットを貼り付けるなどしてフィルターカートリッジ端面のハウジングとの密着性を上げてても良い。

このようにしてできたフィルターの空隙率は６５～８５％の範囲であることが好ましい。この値が６５％よりも小さくなると、繊維密度が高くなりすぎるために通液性が低下してくる。逆に、この値が８５％よりも大きくなると、フィルターカートリッジ強度が低下し、濾過圧力が高い場合にフィルターカートリッジが変形するなどの問題が生じ易くなる。

なお、帯状長繊維不織布に切れ目を入れたり穴を開けたりすることによって、通液性を改善することができる。この場合、切れ目の数は帯状長繊維不織布１０cm当たりで５～１００個程度が好ましく、穴を開ける場合には開孔部面積の割合を１０～８０％程度にするのが好ましい。巻き取るときの帯状長繊維不織布の本数を複数としたり、あるいは紡績糸など他の糸と併せて巻き付かせることでも、濾過性能を調整することができる。また、図１４に示すように、有孔筒状体８に帯状長繊維不織布５をある程度の径になるまで綾振りで巻き付けて内層２１を形成し、続いて幅広の不織布をその内層の周りにのり巻き状に巻きつけて精密濾過層２２を形成し、続いてその周りに帯状長繊維不織布５を再び綾振りで巻き付けて外層２３を形成し、不織布を巻き込んだ形でのフィルターカートリッジを作ることでもできる。幅広不織布をのり巻き状に巻き付けない場合には、糸間隔を広くし

て粗い精度のフィルターカートリッジを作った時に粒子最大流出径が極端に大きくなる場合があるが、幅広不織布をのり巻き状に巻き付けると、粒子最大流出径を必要に応じて微調整することが出来る。

以下実施例、比較例により、本発明を更に詳細に説明するが本発明はこれらの実施例に限定されるものではない。なお、各例において濾過材の物性や濾過性能等の評価は以下に記載する方法で行った。

不織布の目付及び厚さ

不織布の面積が 625 cm^2 となるように不織布を切り取り、その重量を測定して1平方メートル当たりの重量に換算して目付とした。また、切り
10 取った不織布の厚さを任意に10点測定し、その最大値と最小値を除いた8点の平均を不織布の厚さ (μm) とした。

不織布の織度

不織布から無作為に5カ所サンプリングしてそれらを走査型電子顕微鏡で撮影し、1カ所につき20本の繊維を無作為に選んでそれらの繊維径を
15 測定し、その平均値をその不織布の繊維径 (μm) とした。また、織度 (dtex) は得られた繊維径と不織布原料樹脂の密度 ($\text{g}/\text{立方センチメートル}$) を使って次式から求めた。

$$(\text{織度}) = \pi (\text{繊維径})^2 \times (\text{密度}) / 400$$

ひだ状物のひだ数

20 ひだ状物の断面形状を接着剤で固定した後、任意の位置で5箇所切断し、その断面を顕微鏡で写真撮影した。その写真から帯状長繊維不織布の折り目の数を山折りまたは谷折りのいずれの場合も1つとして数え、切断した5箇所の平均数の2分の1をひだ数とした。

帯状長繊維不織布集束物の断面積と空隙率

25 帯状長繊維不織布集束物の断面形状を接着剤で固定した後、任意の位置

で5箇所切断し、その断面を顕微鏡で写真撮影した。その写真を画像解析して帯状長繊維不織布集束物の断面積を求めた。また、これとは別の箇所の帯状長繊維不織布集束物を10cmの長さに切断し、その重量と先に求めた断面積とから次式を使って空隙率を求めた。

$$5 \quad (\text{帯状長繊維不織布集束物の見かけ体積}) = (\text{帯状長繊維不織布集束物の断面積} \times \text{帯状長繊維不織布集束物の切断長})$$

$$(\text{帯状長繊維不織布集束物の真体積}) = (\text{帯状長繊維不織布集束物の重量}) / (\text{帯状長繊維不織布集束物の原料の密度})$$

$$10 \quad (\text{帯状長繊維不織布集束物の空隙率}) = \{1 - (\text{帯状長繊維不織布集束物の真体積}) / (\text{帯状長繊維不織布集束物の見かけ体積})\} \times 100(\%)$$

糸間隔

表層にある帯状長繊維不織布集束物（あるいは帯状長繊維不織布、紡績糸など以下の実施例において有孔筒状体に巻き付けられたもの）と隣接する帯状長繊維不織布集束物との間隔（図13の20に示す）を1つのフィルターカートリッジにつき10箇所測定し、その平均を糸間隔とした。

フィルターカートリッジの空隙率

フィルターカートリッジの外径、内径、長さ、重量を測定し、次式を使って空隙率を求めた。なお、濾材そのものの空隙率を求めるため、内径の値には有孔筒状体の外径を使用し、重量の値にはフィルターカートリッジの重量から有孔筒状体の重量を引いた値を用いた。

$$(\text{フィルターの見かけ体積}) = \pi \{(\text{フィルターの外径})^2 - (\text{フィルターの内径})^2\} \times (\text{フィルター長さ}) / 4$$

$$(\text{フィルターの真体積}) = (\text{フィルターの重量}) / (\text{フィルターの原料の密度})$$

$$25 \quad (\text{フィルターの空隙率}) = \{1 - (\text{フィルターの真体積}) / \text{フィルター}$$

の見かけ体積) } $\times 100(\%)$

初期捕集粒径、初期圧力損失、濾過ライフ

循環式濾過性能試験機のハウジングにフィルターカートリッジ1つを取り付け、ポンプで流量を毎分30リットルに調節して通水循環する。この
5 ときのフィルターカートリッジ前後の圧力損失を初期圧力損失とした。次に循環している水にJIS Z 8901に定められた試験用粉体Iの8種(JIS 8種と略す。中位径: $6.6 \sim 8.6 \mu\text{m}$)と同7種(JIS 7種と略す。中位径: $27 \sim 31 \mu\text{m}$)を重量比1:1で混合したケーキを毎分0.4 g/分で連続添加し、添加開始から5分後に原液と濾液を採取し、
10 所定の倍率に希釈した後にそれぞれの液に含まれる粒子の数を光遮断式粒子検出器で計測して各粒径における初期捕集効率を算出した。さらにその値を内挿して、捕集効率80%を示す粒径を求めた。また、さらに続けてケーキを添加し、フィルターカートリッジの圧力損失が0.2 MPaに達したときにも同様に原液と濾液を採取して、0.2 MPa時の捕集粒径を
15 求めた。また、ケーキ添加開始から0.2 MPaに達するまでの時間を濾過ライフとした。なお、濾過ライフが1000分に達しても差圧が0.2 MPaに達しない場合にはその時点で測定を中断した。

初期濾液の泡立ちおよび繊維脱落

循環式濾過性能試験機のハウジングにフィルターカートリッジ1つを取り
20 付け、ポンプで流量を毎分10リットルに調節してイオン交換水を通水する。初期濾液を1リットル採取し、そのうち25立方センチメートルを比色びんに採取して激しく攪拌し、攪拌停止10秒後に泡立ちを見た。そして、泡の体積(液面から泡の頂点までの体積)が10立方センチメートル以上ある場合を×、10立方センチメートル未満でかつ直径1 mm以上の
25 泡が5個以上見られる場合を△、直径1 mm以上の泡が5個未満の場合を○

として泡立ちを判定した。また、初期濾液 500 立方センチメートルを孔径 $0.8 \mu\text{m}$ のニトロセルロース濾紙に通し、濾紙 1 平方センチメートルあたりに長さ 1 mm 以上の繊維が 4 個以上ある場合を \times 、1 ~ 3 個の場合を Δ 、0 個の場合を \bigcirc として繊維脱落を判定した。

5 実施例 1

長繊維不織布として、目付 22 g/m^2 、厚さ $200 \mu\text{m}$ 、織度 2 dtex であり、繊維交点が熱エンボスロールで熱圧着されたポリプロピレン製スパンボンド不織布を使用した。また、有孔筒状体として、内径 30 mm、外径 34 mm、長さ 250 mm であり、6 mm 角の穴が 180 個開けられているポリプロピレン製の射出成型品を使用した。その長繊維不織布を幅 50 mm にスリットして帯状長繊維不織布とした。そして、ワインダーを使用して帯状長繊維不織布を集束等せずそのまま有孔筒状体に巻き付けて、スピンドル初速 1500 rpm で、帯状長繊維不織布の間隔が 0 mm となるようにワインド数を $33/11$ に調整して有孔筒状体に外径 62 mm になるまで巻き取り、図 13 に示すような円筒状フィルターカートリッジ 9 を得た。

実施例 2

ワインド数を $43/7$ とした他はすべて実施例 1 と同じ方法でフィルターカートリッジを得た。しかし、そのフィルターの濾過性能は実施例 1 に記載されたフィルターと大差なかった。その理由は、帯状不織布を集束等していないために、ワインド数の影響がでなかったためと考えられる。

実施例 3

帯状長繊維不織布、有孔筒状体は実施例 1 と同じものを使用した。そして、ワインダーまでの糸道に直径 5 mm の円形孔のガイドを設置して帯状長繊維不織布を直径約 5 mm に集束させ、実施例 1 と同条件で有孔筒状体に巻き取って円筒状フィルターカートリッジを得た。このフィルターの濾過性

能はほぼ実施例 1 と同じであった。

実施例 4

5 帯状長繊維不織布の間隔が 1 mm となるようにワインド数を 4 3 / 7 とした他は、すべて実施例 3 と同じ方法で、円筒状フィルターカートリッジを得た。このフィルターは実施例 3 に記載されたフィルターよりも精度が粗く、通水性がよく、濾過ライフが長いフィルターとなった。

実施例 5

10 帯状長繊維不織布の間隔が 2 mm となるようにワインド数を 4 2 / 7 とした他は、すべて実施例 3 と同じ方法で、円筒状フィルターカートリッジを得た。このフィルターは実施例 4 に記載されたフィルターよりもさらに粗いフィルターとなった。

実施例 6

15 帯状長繊維不織布の間隔が 2 mm となるようにワインド数を 3 5 / 7 とした他は、すべて実施例 3 と同じ方法で、円筒状フィルターカートリッジを得た。このフィルターは実施例 5 に記載されたフィルターよりもさらに粗いフィルターとなった。

実施例 7

20 長繊維不織布の原料樹脂をナイロン 6 6 にした他はすべて実施例 4 と同じ方法で、円筒状フィルターカートリッジを得た。このフィルターは実施例 4 に記載されたフィルターとほぼ同程度の濾過性能を示した。

実施例 8

25 長繊維不織布の原料樹脂をポリエチレンテレフタレートにした他はすべて実施例 4 と同じ方法で、円筒状フィルターカートリッジを得た。このフィルターは実施例 4 に記載されたフィルターとほぼ同程度の濾過性能を示した。

実施例 9

長繊維不織布を幅 10 mm にスリットし、さらに糸間隔が 1 mm となるよう
5 ワインド数を 310/21 にした他は全て実施例 4 と同じ方法で、円筒
状フィルターカートリッジを得た。このフィルターは実施例 4 と同程度の
性能のフィルターになった。しかしながら、巻き取りに要した時間は実施
例 4 の時よりも長くなった。

実施例 10

長繊維不織布を幅 100 mm にスリットし、さらに糸間隔が 0 mm となるよ
うワインド数を 35/7 にした他は全て実施例 3 と同じ方法で、円筒状
10 フィルターカートリッジを得た。このフィルターは実施例 3 に記載された
フィルターよりも精度の粗いフィルターとなり、実施例 5 に記載されたフ
ィルターに近い精度のフィルターとなった。糸間隔を 0 mm にしたにも係わ
らず精度の粗いフィルターとなったのは、帯状長繊維不織布集束物が極度
に太くなったためである。

15 実施例 11

長繊維不織布の構成繊維として、低融点成分が高密度ポリエチレン、高
融点成分がポリプロピレンで重量比 5 : 5 である鞘芯型複合繊維を用いた
他はすべて実施例 4 と同じ方法で、円筒状フィルターカートリッジを得た。
このフィルターは実施例 4 に記載されたフィルターよりも精度に優るフ
ィルターとなり、さらには 0.2 MPa 時捕集粒径が初期捕集粒径からほと
20 んど変化しない濾過精度の安定性に優れたフィルターとなった。

実施例 12

低融点成分として線状低密度ポリエチレン（融点 125℃）を用いた他は
すべて実施例 11 と同じ方法で、円筒状フィルターカートリッジを得た。
25 このフィルターは実施例 11 と同程度の濾過精度のフィルターとなり、さ

らには実施例 1 1 に記載されたフィルターよりも通水性に優れたフィルターとなった。

実施例 1 3

繊維交点の熱圧着方法を熱エンボスロールから熱風循環式加熱装置に変更した他はすべて実施例 1 2 と同じ方法で、円筒状フィルターカートリッジを得た。このフィルターは実施例 1 2 に記載されたフィルターよりもやや精度の粗いフィルターとなった。

実施例 1 4

長繊維不織布の織度を 1 0 dtex に変更した他はすべて実施例 4 と同じ方法で、円筒状フィルターカートリッジを得た。このフィルターは実施例 4 に記載されたフィルターよりも精度の粗いフィルターとなった。

実施例 1 5

長繊維不織布の目付を 4 4 g / m² に変更した他はすべて実施例 4 と同じ方法で、円筒状フィルターカートリッジを得た。このフィルターは実施例 4 に記載されたフィルターよりも精度に粗いフィルターとなり、実施例 1 0 に記載されたフィルターと同程度の精度のフィルターとなった。

実施例 1 6

帯状長繊維不織布を集束せず、代わりに 1 m あたり 1 0 0 回の捻りを加えた他はすべて実施例 4 と同じ方法で、円筒状フィルターカートリッジを得た。このフィルターは実施例 4 に記載されたフィルターと同程度の性能のフィルターとなった。

実施例 1 7

帯状長繊維不織布を図 1 0 (A) に示すような断面形状に加工して、ひだ数 4 のひだ状物を得た。そのひだ状物を集束した帯状長繊維不織布の代わりに用いた他は、すべて実施例 4 と同じ方法で、円筒状フィルターカート

リッジを得た。このフィルターは実施例 4 に記載されたフィルターよりやや精度に優れたフィルターとなったが、濾過ライフは短くなった。実施例 4 に記載されたフィルターと比較して濾過ライフが短くなったのは、ひだ状物のひだが平行であったために、ひだに垂直な方向から濾過圧力がかかって濾材の空隙率が小さくなったためである。

実施例 1 8

帯状長繊維不織布を図 9 (A) に示すような断面形状に加工して、ひだ数 7 のひだ状物を得た。そのひだ状物を用いた他は、すべて実施例 1 7 と同じ方法で、円筒状フィルターカートリッジを得た。このフィルターは実施例 4 に記載されたフィルターよりやや精度の細かいフィルターであるにも係わらず、通水性と濾過ライフは実施例 4 に記載されたフィルターと同等である優れたフィルターとなった。

実施例 1 9

帯状長繊維不織布を図 9 (C) に示すような断面形状に加工して、ひだ数 15 1 5 のひだ状物を得た。そのひだ状物を用いた他は、すべて実施例 1 7 と同じ方法で、円筒状フィルターカートリッジを得た。このフィルターは実施例 1 8 よりさらに精度の細かいフィルターであるにも係わらず、通水性と濾過ライフは実施例 4 と同等である優れたフィルターとなった。

実施例 2 0

20 帯状長繊維不織布のひだ数を 4 1 にした他は全て実施例 1 9 と同じ方法で、円筒状フィルターカートリッジを得た。このフィルターは実施例 1 9 に記載されたフィルターよりさらに精度の細かいフィルターであるにも係わらず、通水性と濾過ライフは実施例 4 に記載されたフィルターと同等である優れたフィルターとなった。

25 実施例 2 1

带状長繊維不織布を密に集束してひだ状物の空隙率を72%にした他はすべて実施例19と同じ方法で、円筒状フィルターカートリッジを得た。このフィルターは実施例19より粗いフィルターとなった。

比較例 1

- 5 带状長繊維不織布の代わりに繊維度3 dtexの繊維を紡績した直径2 mmのポリプロピレン製紡績糸を使用し、糸間隔を1 mmにした他は、すべて実施例4と同様の方法で円筒状フィルターカートリッジを得た。このフィルターカートリッジは初期捕集粒径が実施例4よりもかなり粗くなり、実施例5と同程度になった。しかしながら、実施例5よりも通水性に劣り、濾過ラ
10 イフも粗いフィルターとなった。また、初期濾液には泡立ちがあり、濾材の脱落も見られた。

比較例 2

- 带状長繊維不織布の代わりに幅50 mmに切断したJ I S P 3 8 0 1に定められた濾紙1種を使用した他はすべて実施例4と同様の方法で円筒状
15 フィルターカートリッジを得た。このフィルターカートリッジは初期捕集粒径が実施例4よりも細かく、実施例3よりも粗くなったが、初期圧力損失が大きく、また、圧力上昇時の捕集粒径も初期と大きく変わっていた。さらには濾過ライフが極端に短かった。また、初期濾液には濾材の脱落が見られた。

20 比較例 3

- ポリプロピレンと高密度ポリエチレンとからなる繊維度4 dtex、8分割タイプの分割短繊維をカード機でウェブ化し、高圧水加工で繊維分割および繊維交絡をさせて目付22 g/m²の分割短繊維不織布を得た。この不織布を電子顕微鏡で観察し、画像解析した結果、全繊維のうち50重量%が
25 繊維度0.5 dtexに分割されていた。この不織布を幅50 mmに切断して带状

長繊維不織布の代わりに用いた他は、すべて実施例 4 と同様の方法で円筒状フィルターカートリッジを得た。このフィルターは実施例 4 よりも初期捕集粒径の小さいフィルターとなったが、0.2 MPa 時捕集粒径が大きかった。また、初期濾液には若干の泡立ちが見られ、繊維の脱落も見られた。

比較例 4

実施例 1 で使われた長繊維不織布を 25 cm 幅にスリットし、図 1 に示すように有孔筒状体に長繊維不織布をのり巻き状に線圧 1.5 kg/m で巻き付けて円筒状フィルターカートリッジを得た。このフィルターの初期捕集粒径は実施例 4 と同程度であったが、0.2 MPa 時の捕集粒径が大きかった。また、濾過ライフも実施例 4 と比較してやや短かった。

実施例及び比較例の結果は表 1 及び表 2 に示した。

表 1

	長 織 維 布				不 織 布			不 織 布 の 加 工		
	目付(g/m ²)	厚さ(μm)	織度(dtex)	交点接着	樹 脂	スリット幅(mm)	断面形状	ひ だ 数	空 隙 率 (%)	
実施例 1	22	200	2	エンボス	PP	50	なし	—	—	
実施例 2	22	200	2	エンボス	PP	50	なし	—	—	
実施例 3	22	200	2	エンボス	PP	50	集束	—	91	
実施例 4	22	200	2	エンボス	PP	50	集束	—	90	
実施例 5	22	200	2	エンボス	PP	50	集束	—	90	
実施例 6	22	200	2	エンボス	PP	50	集束	—	91	
実施例 7	22	200	2	エンボス	ナイロン66	50	集束	—	90	
実施例 8	22	200	2	エンボス	PET	50	集束	—	89	
実施例 9	22	200	2	エンボス	PP	10	集束	—	90	
実施例 10	22	200	2	エンボス	PP	100	集束	—	91	
実施例 11	22	200	2	エンボス	HDPE/PP	50	集束	—	90	
実施例 12	22	200	2	エンボス	LLDPE/PP	50	集束	—	90	
実施例 13	22	200	2	TA	LLDPE/PP	50	集束	—	90	
実施例 14	22	200	10	エンボス	PP	50	集束	—	90	
実施例 15	44	400	2	エンボス	PP	25	集束	—	90	
実施例 16	22	200	2	エンボス	PP	50	ひねり	—	—	
実施例 17	22	200	2	エンボス	PP	50	図10-(A)	4	90	
実施例 18	22	200	2	エンボス	PP	50	図9-(A)	7	95	
実施例 19	22	200	2	エンボス	PP	50	図9-(C)	15	90	
実施例 20	22	200	2	エンボス	PP	50	図9-(C)	41	91	
実施例 21	22	200	2	エンボス	PP	50	図9-(C)	15	72	
比較例 1	(PP紡績糸使用)				PP		(PP紡績糸使用)			
比較例 2	90	200	—	(濾紙1種)	セルローズ	15	なし	—	—	
比較例 3	22	200	0.5	WJ	HDPE/PP	50	なし	—	—	
比較例 4	22	200	2	エンボス	PP	(250)	なし	—	—	

表 2

	巻き上げ		濾過性能					
	糸間隔 (mm)	フィルター 空隙率 (%)	初期捕集 粒径 (μm)	初期圧力 損失 (MPa)	0.2MPa時 捕集粒径 (μm)	濾過ライ フ (分)	泡立ち	繊維脱落
実施例 1	0	78	7.1	0.013	8	75	○	○
実施例 2	1	78	7.1	0.013	8	75	○	○
実施例 3	0	78	8.2	0.011	9	75	○	○
実施例 4	1	82	13	0.003	14	225	○	○
実施例 5	2	83	17	0.001	19	650	○	○
実施例 6	3	83	30	0.001	30	>1000	○	○
実施例 7	1	82	13	0.002	14	220	○	○
実施例 8	1	82	13	0.002	14	220	○	○
実施例 9	1	81	12	0.003	13	220	○	○
実施例 10	0	83	18	0.003	19	660	○	○
実施例 11	1	81	12	0.003	12	230	○	○
実施例 12	1	81	12	0.002	12	230	○	○
実施例 13	1	82	13	0.001	13	250	○	○
実施例 14	1	83	30	0.001	30	>1000	○	○
実施例 15	1	81	17	0.003	18	650	○	○
実施例 16	1	81	13	0.003	14	220	○	○
実施例 17	1	82	11	0.005	11	120	○	○
実施例 18	1	82	11	0.003	12	220	○	○
実施例 19	1	82	10.5	0.003	11	225	○	○
実施例 20	1	82	10.0	0.003	10	225	○	○
実施例 21	1	83	30	0.001	30	>1000	○	○
比較例 1	1	76	18	0.005	22	300	×	×
比較例 2	1	72	11	0.022	20	30	○	×
比較例 3	1	77	10.1	0.010	13	80	△	×
比較例 4	—	80	12	0.005	16	200	○	○

産業上の利用の可能性

本発明のフィルターカートリッジは、詳述したように従来の糸巻き型フィルターカートリッジ、不織布をのり巻き状に巻いたフィルターカートリッジと比べて、通液性、濾過ライフ、濾過精度の安定性等の特性において

5 バランスの取れたものである。特に、ひだの少なくとも一部が非平行となるように集束させた帯状長繊維不織布のひだ状物を使用した場合には、ひだが平行なひだ状物に比較してもひだと垂直方向の濾過圧力を受けにくい

のでひだ状物が潰れることなく一層安定して濾過性能を維持することができる。

請 求 の 範 囲

1. 熱可塑性繊維からなり、その繊維交点の少なくとも一部が接着されている帯状の長繊維不織布を、有孔筒状体に綾状に巻き付けてなるフィルターカートリッジ。
- 5 2. 該長繊維不織布を構成する熱可塑性繊維が低融点樹脂と高融点樹脂からなり、それら両樹脂の融点差が10℃以上である熱接着性複合繊維である請求項1に記載のフィルターカートリッジ。
3. 該低融点樹脂が、線状低密度ポリエチレンであり、該高融点樹脂がポリプロピレンである請求項2に記載のフィルターカートリッジ。
- 10 4. 該長繊維不織布が熱エンボスロールで熱圧着された請求項1～3に記載のフィルターカートリッジ。
5. 該長繊維不織布が、熱風によりその繊維交点が接着されている請求項2若しくは3に記載のフィルターカートリッジ。
6. 該帯状の長繊維不織布に捻りが加えられた請求項1～3に記載のフィルターカートリッジ。
- 15 7. 該帯状の長繊維不織布を4～50のひだを有するひだ状物とし、有孔筒状体に綾状に巻き付けた請求項1～3に記載のフィルターカートリッジ。
8. 該ひだ状物のひだの少なくとも一部が非平行である請求項7に記載のフィルターカートリッジ。
- 20 9. 該ひだ状物の空隙率が60～95%である請求項7に記載のフィルターカートリッジ。
10. 該フィルターカートリッジの空隙率が65～85%である請求項1～3に記載のフィルターカートリッジ。
- 25 11. 長繊維不織布のスリット幅が0.5cm以上であり、スリット幅 (cm)

と目付 (g/m^2) の積が 200 以下である請求項 1 ～ 3 に記載のフィルターカートリッジ。

図 1

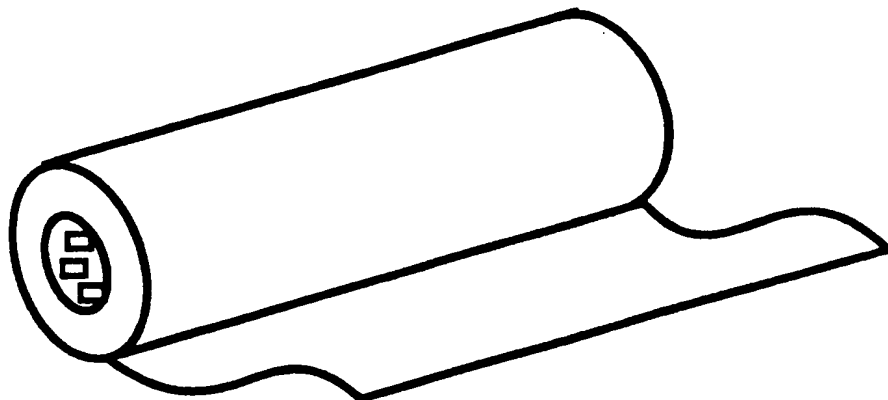


図 2

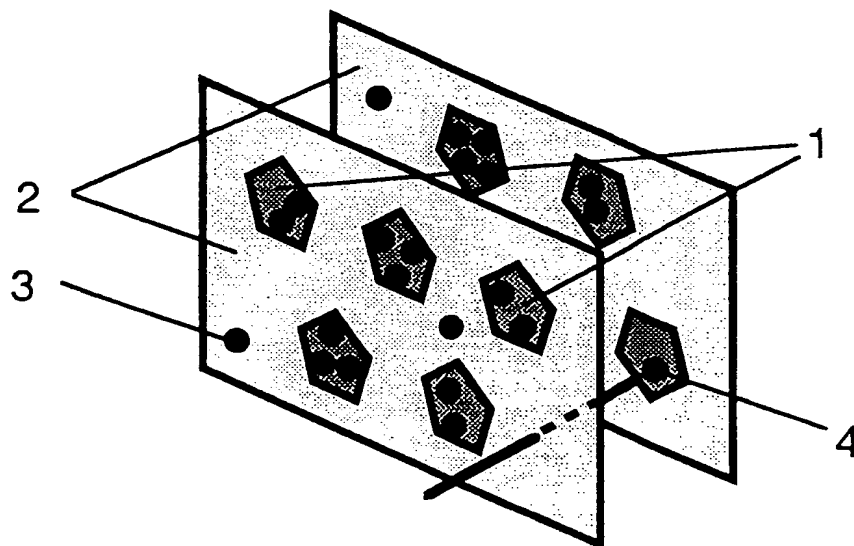
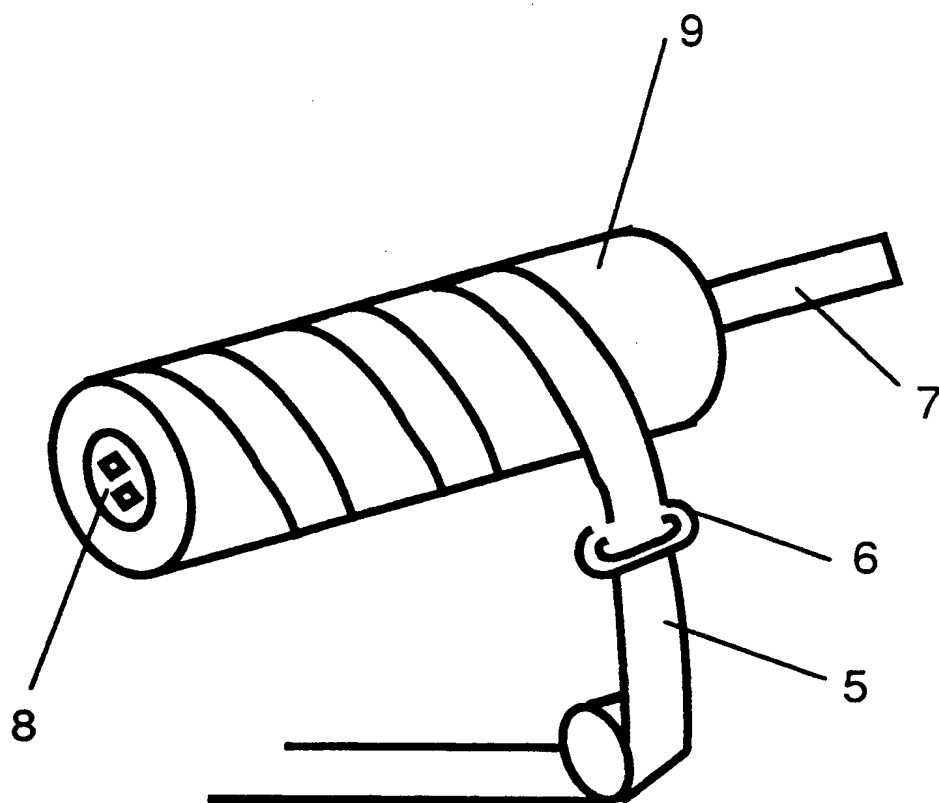




図 3





☒ 4

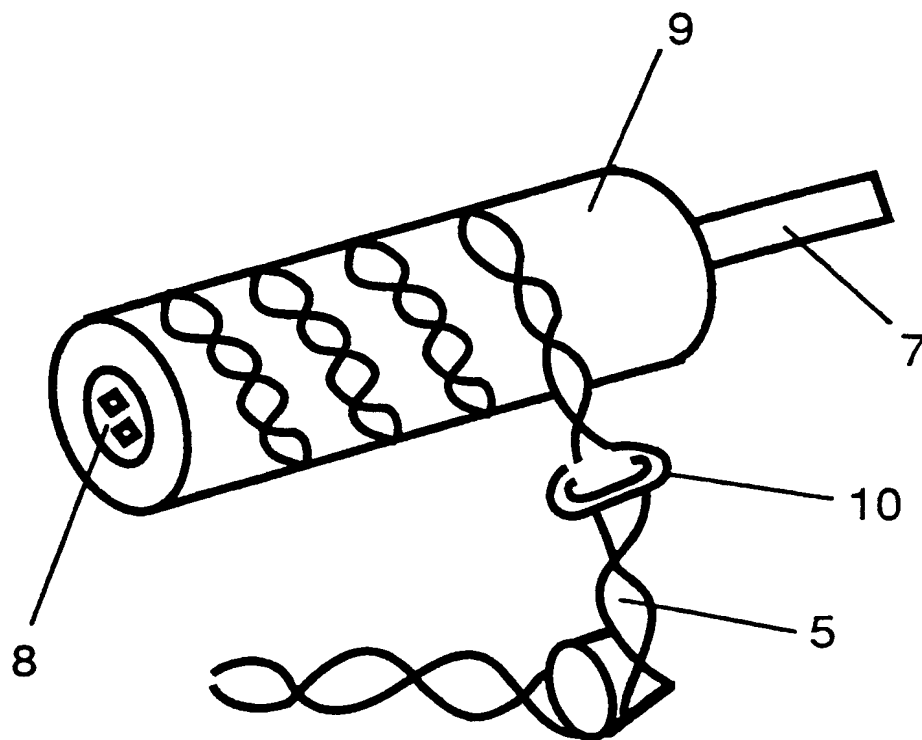




図 5

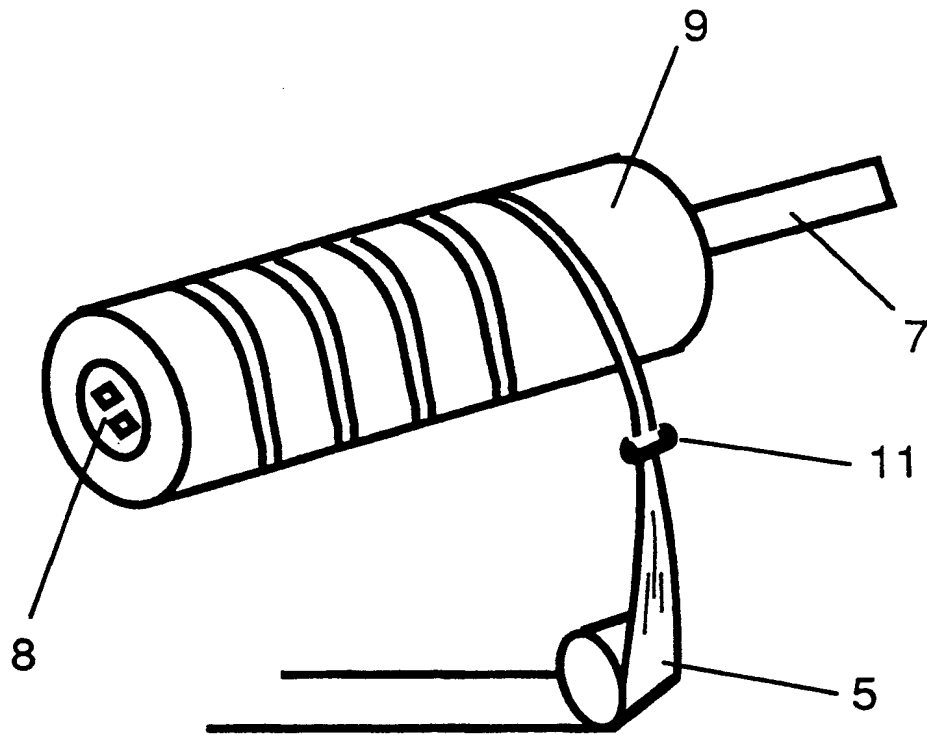


図 6

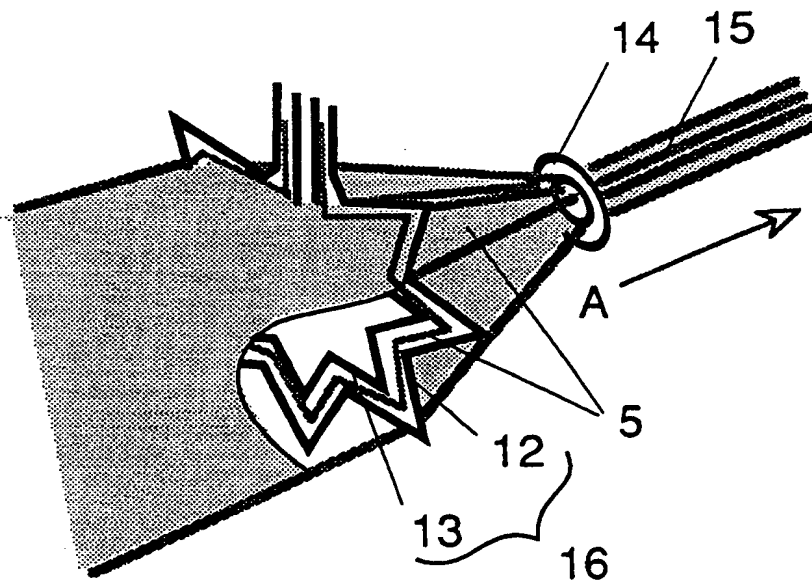




図 7

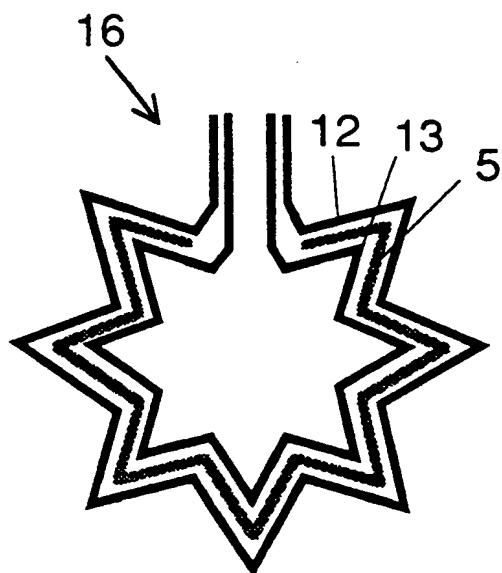


図 8

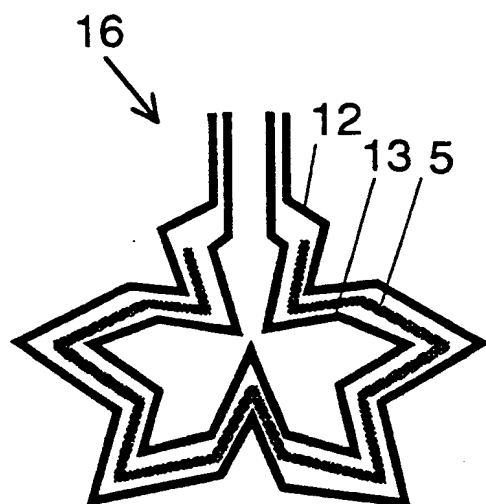


図 9

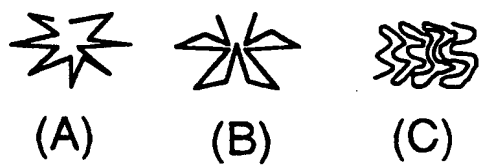




図 10

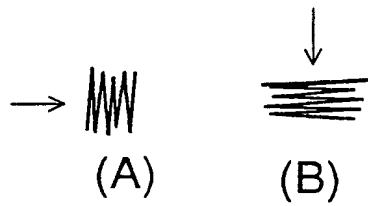


図 11

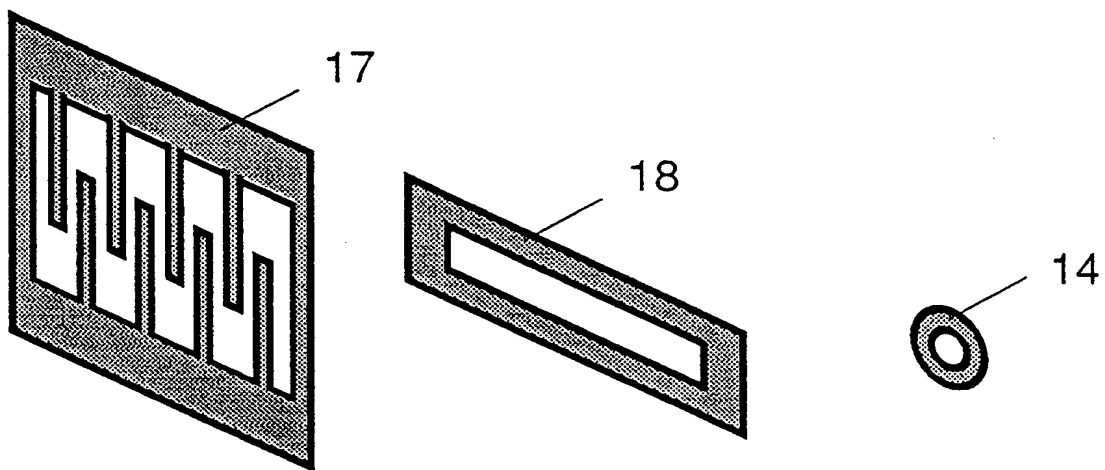
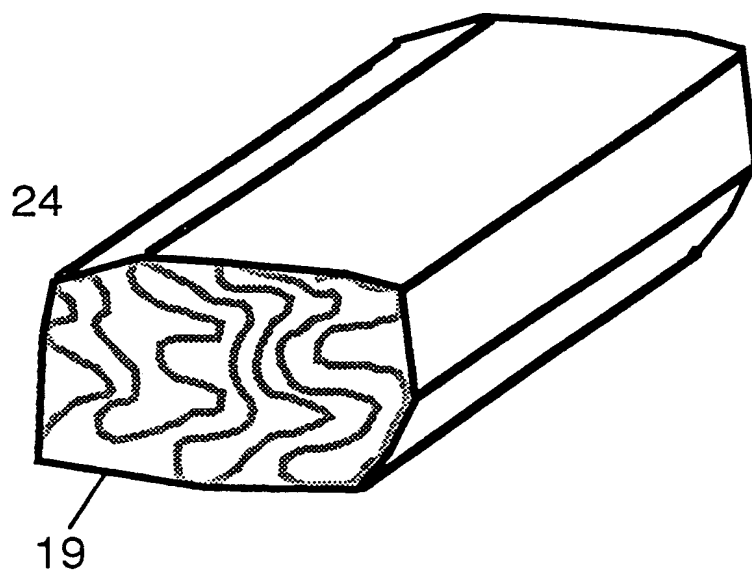


図 12





☒ 1 3

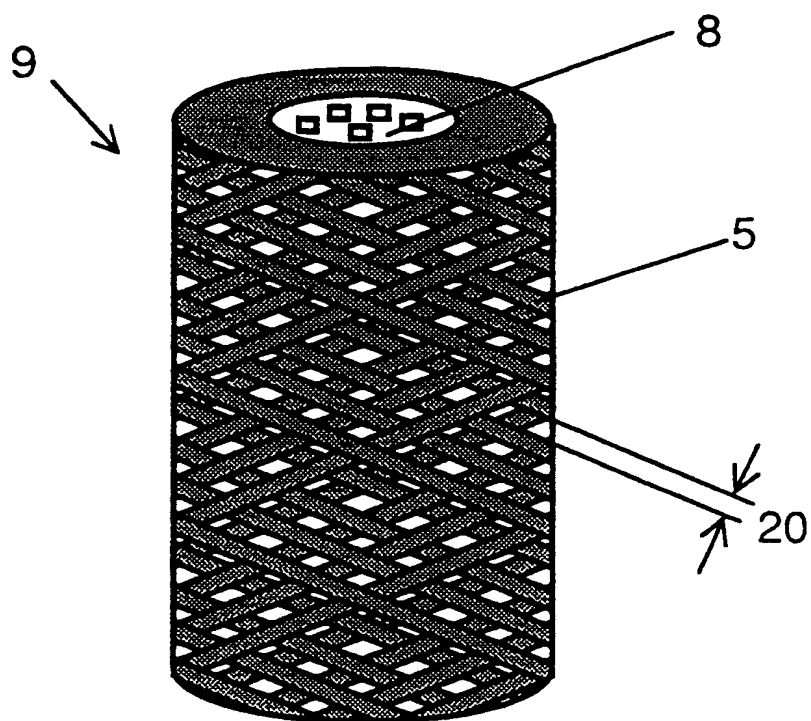


図 14

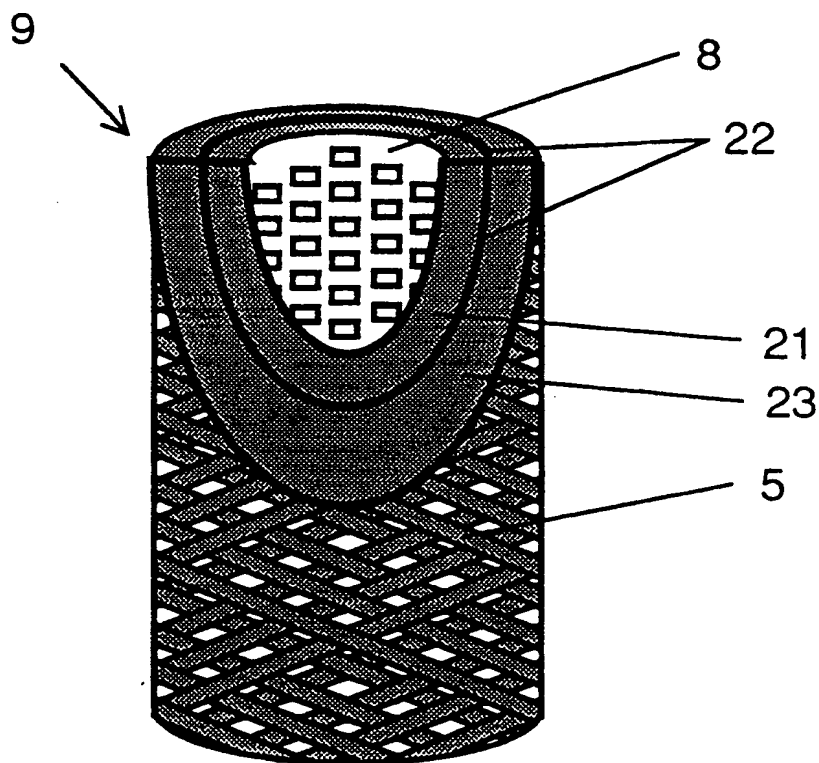


図 15

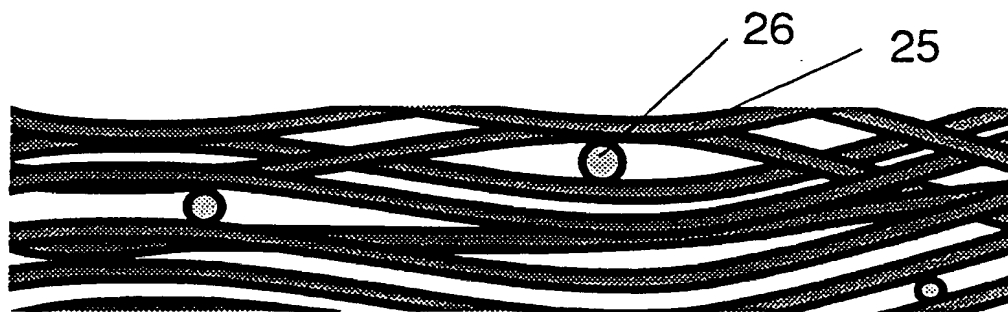


図 16

